1/1 JAPIO - @JPO - image

PN - JP 09026889 A 19970128 [JP09026889]

TI - VIRTUAL MACHINE SYSTEM

IN - YAMAUCHI HIROYUKI; OYAMADA KENICHI; ASAI TAKAYOSHI

PA - HITACHI LTD

AP - JP17713495 19950713 [1995JP-0177134]

IC1 - G06F-009/46

- PROBLEM TO BE SOLVED: To change the setting of the assigning amount of the processor for each VM from guests OS working on virtual machines(VM), in the virtual machine system composed of plural virtual machines and a virtual computer control program(VMCP) controlling these VM.

SOLUTION: When the OS on a VM designates a specified VM and issues a processor assignment amount changing instruction, the control is passed to a VMCP 1 and the VMCP 1 changes the processor assigning amount of the VM which is set to a VM control table and is designated to a designated value. Subsequently, the VMCP 1 performs the scheduling in which processor time is assigned to the VM in accordance with the changed processor assigning amount.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

Search statement

BEST AVAILABLE COPY

(15)

(43)公開日 平成9年(1997)1月28日

技術表示 350	
9/46	
F1 G08F	
庁内整理番号	
被別記号 350	
9/46	
(51) Int.Cl.* G 0 6 F	

審査開水 未請水 請水項の数1 OL (全 7 頁)

(21)出願番号	特顧平7-177134	(71) 出國人 000005108	000005108
		•	株式会社日立製作所
(22) 出籍日	平成7年(1995)7月13日		東京都于代田区神田駿河台四丁目 6番地
		(72) 発明者	山内 宏之
		٠	种茶川県機跃市戸埠区戸壕町5030番地 株
			式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内
		(72) 発明者	小山田 第一
			种奈川県樹芪市戸塚区戸壕町5030番地 株
			式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内
		(72) 発明者	浅井 孝好
			神奈川県横浜市戸韓区戸韓町5030番地 株
			式会社日立製作所ソフトウェア関発本部内
	,	(74)代理人	弁理士 薄田 利幸
	,		

(54) 【発明の名称】 仮想計算機システム

(57) [要約]

[目的] 複数の仮想計算機 (VM) とこれらVMを制 或される仮想計算機システムにおいて、各VMに対する プロセッサの割当で畳の設定をVM上で稼働するゲスト biする仮想計算機制御プログラム(VMCP)とから構 OSから変更可能とする。

れた指定されたVM2のプロセッサ割当て量を指定され 【構成】 VM2上のOSが特定のVM2を指定してプ ロセッサ割当て量変更命令を発行すると、制御はVMC P 1 に渡り、VMC P 1 はVM制御テーブル3に設定さ た値に変更する。以後VMCP1は変更されたプロセッ ヤ割当て量に従ってプロセッサ時間をΛMに割当てるス トジューリングを行う。

夏用 スケ X6.3E 70774 ゲスト VMCP

示簡所

【0003】プロセッサの共用割当て方式では、各VM 数のVMで共用する共用割当て方式とがある。

についてのプロセッサの割当て最をあらかじめ定義して おき、VMCPはこのプロセッサ割当て量に従ってプロ セッサ時間を共用する各VMに割当てる。 て量の定義値を変更する場合には、オペレータがVMC、 スタンパイシステムにおいて緊急時に現用系から特徴系 い。このため例えば昼の時間帯と夜の時間帯でVMへの プロセッサ削当て量を変更したい場合、あるいはホット 現用系のプロセッサ割当て量を変更したい場合には、オ 起こしやすく、緊急時の対応が遅れる、システムの自動 ヘシステムの切り換えを行った後にただちに待機系及び ペレータの介入が必要となり、オペレータの操作ミスを Pに対するコマンドを発行して変更しなければならな 運転ができない等の問題があった。

[0005] 本発明は、外部条件の変化に応じて自動的 にプロセッサ割当て量を変更する仮想計算機システムを

特開平9-26889 3

|特許精水の範囲|

行う仮想計算機制御手段(VMCP)とを有する仮想計 各VMについて設定されたプロセッサ割当て量に従って 各VMへのプロセッサ時間の割当てスケジューリングを VMで動作するオペレーティングシステム (0S) と、 【請求項1】 複数の仮想計算機 (VM) が設定され、 算機システムにおいて、

放プロセッサ割当て量を変更する指令を発行する手段を 数OSは外部条件の変化に応じて特定のVMを指定して

数VMCPは指定されたVMの数プロセッサ割当て量を 変更する手段を設けたことを特徴とする仮想計算機シス

[条明の詳細な説明] [0000] [産業上の利用分野] 本発明は、仮想計算機システムに サ時間の割当てスケジューリングを制御する仮想計算機 係わり、特に各仮想計算機(VM)に割当てるプロセッ システムに関する。

CPと各VMのOSとは1台の実計算機の主記憶装置上 るプロセッサの割当て方式として、プロセッサを特定の VMに占有使用させる占有割当て方式とプロセッサを復 機(VM)とこれらVMを制御する仮想計算機制御プロ グラム(VMCP)とから構成される。各VMでは1つ のオペレーティングシステム (05) が動作する。VM にロードされ、実行される。VMCPのもつ機能の1つ として各VMに対するハードウェア資源としてのプロセ [従来の技術] 仮想計算機システムは、複数の仮想計算 ッサ時間の割当てスケジューリングがある。VMに対す

[発明が解決しようとする課題] 上記のプロセッサ割当

促供することを目的とする。

件の変化に応じて特定のVMを指定してプロセッサ創当 C量を変更する指令を発行し、VMC Pが指定されたV Mのプロセッサ割当て量を変更する仮想計算機システム 【課題を解決するための手段】本発明は、OSが外部条 を特徴とする。

タの介入なしで変更できる。またプロセッサ割当て畳の 定義値と実際のプロセッサ使用時間とを比較すること』 【作用】運用スケジュールに従ってあるいは緊急事態等 より、プロセッサ使用時間の過不足に応じてプロセッサ に応じて関選するVMのプロセッサ割当て量をオペレー 別当て量の定義値を変更できる。

実施例】以下、本発明の一実施例について図面を用い て説明する。 [8000]

【0009】仮想計算機システムのハードウェアは、少 主記憶装置を共用し、いわゆる緊密結合のマルチプロセ では1つのオペレーティングシステム (05) とこの0 P と区別するために仮想 I P と呼ばれる。各VMは少な 複数のIPを有するときには、この複数のIPが共通の ッサの形態で動作する。仮想計算機システムは、複数の 仮想計算機 (VM) とこれらVMを制御する仮想計算機 則御プログラム(VMCP)とから構成される。各VM S.によって制御される処理プログラムが動作する。VM れ、I Pによって実行される。各VMが使用するプゴセ 入出力制御装置及び入出力装置で構成される。計算機が ゲストOS及び処理プログラムは主記憶装置上に格納さ くとも1つの仮想IPを使用し、VMがマルチプロセッ VMC P は各VMについて設定された仮想 I P に実際の 上で動作するOSはゲストOSと呼ばれる。VMCP、 ッサは論理的なものであるから実プロセッサとしての1 サ環境で動作するときには複数の仮想 I P を使用する。 なくとも1台の命令プロセッサ(IP)、主記憶装置、 、Pを一時的に割当てる。

M制御テーブル3-1, 3-2, ・・・はそれぞれVM ためのテーブルであり、仮想IPI, 2, ・・・に対応 うに符号をつけている。運用スケジュール5はVMの運 ブル4は各仮想IPに対する実IPの割当てを管理する して仮想IP管理テーブル4-1,4-2,・・・のよ 用スケジュールについての情報を格納するファイルであ 【0010】図1は、本実施例の仮想計算機システムの 機能的な構成を示す図である。図で点級の矢印は制御の 方向を示し、実線の矢印は情報の受け渡しを示す。VM CPIは各VM2にIPを割当てるスケジューリングを ・・・のように符号をつけている。各VM2ではゲスト O S 及びその処理プログラムが動作する。V M制御テー 2-1, 2-2, ・・・に対応する。仮想IP曹理テー 行う。各VM2を区別するためにVM2-1, 2-2, ブル3は各VM2を管理するためのテーブルであり、

BEST AVAILABLE COP

[0011]VMCP1はVM制御テーブル3及び仮想 IP管理テーブル4を使用して各VM2にIPを削当て るスケジューリングを行う。VM上の計算機通転プログラムなどの処理プログラムが選用スケジュール5を舒照 して運用のスケジュールを変更するときにはそのグスト OSに指令を発行する。グストOSがプロセッサ創当で 査変更命令を発行すると削削はVMCP1に移り、VM CP1は当該VMに対応するVM創御テーブル3のプロセッサ問当で電きを設置して最を変更し、以後この変更されたプロセッ

サ創当て張に従ってVMのスケジューリングを行う。 [0012] 図2 (a) は、各VMに対応するVM削縮 テーブル3のうち本発明に関連する項目のデータ形式の 例を示す図である。仮想 I P 番号 3 1は当VMについて 投定された仮想 I P の番号である。プロセッ中創当で量 3 3 は当VMについて初当でる I P 1 台当りの割当て畳 を定義するものであり、割当で量はタイムスライスを削 位としてその個数で設定される。タイムスライスは通常 10ms ~ 25ms程度の時間である。

10013] 図2(b)は、各仮想1Pに対応する仮想 IP管理テーブル4のうち本発明に関連する項目のデー タ形式の例を示す図である。プロセッ中創当て属性41 は当仮想1Pが実1Pを占有するように創当てるか、他 の仮想1Pが実1Pを占有するように創当てるか、他 の仮想1Pと共用するように創当てるかを示す機別子で ある。VMが複数の仮想1Pを放定するときにはそのプロセッ中創当て属性41はすべて同一である。タイムス ライス創当て数42はVMCP1が当仮想1Pが実1Pを使 スライスを割当てるときに制御に使用するカウンタであ る。プロセッサ使用時間43は当仮想1Pが実1Pを使 用した時間の累計値を格納する。実1P番号44は当仮 想1Pに対して占有的に又は一時的に割当でられた実1 Pの番号である。VM制御テーブル3及び仮想1P管理 デーブル4は主記憶装置上のVMCP1の領域内に設定 される。

[0014] VMCP1は、プロセッ中創当で属性4」に共用の協別子を設定する仮想1Pについて、当成地1Pの仮型1Pについて、当成地1Pので型1を3つ値をタイムスライス創当で数42に設定する。次にVMCP1はタイムスライス創当で数42が1以上の最初の仮型1Pに実1Pの最初のタイムスライス創当で数42が1以上の最初の仮型1Pに実1Pの最初の度型1Pに実1Pの最初の度型1Pに実1Pのまれるライスを割当で数42から1を減じ、タイムスライス割当で数42が1以上の次のタイムスライスを割当で、タイムスライスの第7時にその仮想1Pにラウンドロビン式に順にタイムスライス創当でを扱る2が0になった時点で再び上記のようにプロセッサ割当で量33の値を

タイムスライス創当で数42に設定してタイムスライス による各VMへのプロセッ中時間の創当てスケジューリングを繰り返す。VMCP1は、仮想1Pが実際に1P を使用した時間を計数し、その値を当仮想1Pについて のプロセッサ使用時間43に加算する。なおVMが創当 てられたタイムスライスを使い切る前に人出力待ち等づ ロセッサを使用しない状態になると、VMCP1はその タイムを力くスを打ち切り、次の仮想1Pに次のタイム スライスを割当てる。従って各VMについて設定した仮 想1Pのプロセッサ使用時間43はプロセッ中輸当で最 33に定義した値を正確に反映したものになるとは限ら 【0015】図3は、少ストのSが鉛行するプロセッサ割当て盤変更命令61とそのパラメータ領値のデータ形式を示す図である。

[0016] 図3、(a)は、命令の形式を示すもので、プロセッ中側当て最変更命令61は命令コード、ペースレジスタ (B1) の指定及びディスプレイスメント (D1) の指定から成る。B1とD1とから得られるオペランド領域62には、要求種別コード63及パパラメータ 領域7ドレス64を設定する。要求種別コード63は命令が要求する機能を指定するもので、(1) プロセッサ 創当で量33の変更要求、(2) プロセッ中側当で量33の適知要求及び(3) プロセッ中使用時間43の通知要求の3種類ある。パラメータ領域65, プロセッ中側ははデラメーケ領域65, 70は主記憶装配上の当ソストOSの領域内に設定される。

のデータ形式を示す図である。パラメータ領域長66は は対象とするVMの微別コードである。完了コード68 は命令実行が完了したときの完了コードを設定する。プ するプロセッサ割当て量を格納し、(2)プロセッサ割 D61及び(1)プロセッサ割当て量33の変更要求の プロセッサ削当て最33の変更要求又は(2) プロセッ **サ割当て畳33の通知要求の場合のパラメータ領域65** パラメータ領域65の領域是を格納する。VMID67 ロセッサ割当て最69は要求種別コード63が(1)プ ロセッサ割当て量33の変更要求の場合には新たに要求 場合のプロセッサ削当て量69はゲストOSによって設 当て畳33の通知要求の場合には当VMのプロセッサ割 当て置33を格納する。パラメータ領域長66、VMI 定される。完了コード68及び(2)プロセッサ割当て [0017] 図3 (b) は要求種別コード63が(1) 塁33の通知要求の場合のプロセッサ割当て糧69はⅤ MCP1によって設定される。

[0018] 図3 (c)は、要求種別コード63が(3)プロセッサ使用時間43の通知要求である場合のパラメータ領域70のデータ形式を示す図である。パラメータ領域266はパラメータ領域10の領域長を格納する。VMID67及び完了コード68はパラメータ領する。VMID67及び完了コード68はパラメータ領

セッサ使用時間43はそれぞれ当VMについて設定され タ領域長66及びVMID61はゲストのSによって設 定される。完了コード68、仮想IP番号31及びプロ [0019] 図4は、プロセッサ削当で量変更命令61 ートである。ゲストOSがプロセッサ割当て最変更命令 61を発行すると、I PハードウェアはVMに関する命 令であることを検出してVMCP1に制御を渡す。VM 域アドレス64からパラメータ領域65,10にアクセ スし、パラメータを取得する (ステップ 11) 。 次にV MID67から対象とするVMの機別コードを得て指定 セッサ割当て属性41が共用であれば(ステップ12共 る (ステップ13)。 要求種別コードがプロセッサ割当 て量33の変更要状であれば、パラメータ領域65に設 域65の場合と同様である。仮想IP番号31及びプロ た仮想IPの番号と実IPの使用時間である。パラメー CPIは命令のオペランド領域62にあるパラメータ領 されたVMのVM制御テーブル3を参照し、設定されて いる仮想IP番号31から仮想IP管理テーブル4を診 照し、そのブロセッサ割当て属性41を参照する。プロ 用)、要求種別コード63から要求種別コードを判定す ロセッサ割当て量33に設定する(ステップ14)。要 定されたプロセッサ割当て量69を指定された AMのプ 水種別コードがプロセッサ割当て最33の通知要求であ れば、指定されたVMのプロセッサ割当て量33を当ゲ ストOSのパラメータ領域65のプロセッサ割当て量6 9に格納する(ステップ15)。要求種別コードがプロ セッサ使用時間43の通知要求であれば、指定されたV MのVM制御テーブル3に設定されている仮想1P番号 セッサ使用時間43はVMCP1によって設定される。 の処理を行うVMCPlの処理の流れを示すフローチャ 31と対応するプロセッサ使用時間43とをパラメータ 15叉は16の処理が終わったとき、VMCP1は完了 コード68に正常コードを格納して(ステップ17)、 領域10に格納する (ステップ16)。ステップ14,

[0020]以下、上記のプロセッザ割当て査変更命令をどのように使用するかについて、ケストのS及びその制御下の処理プログラムの処理を説明する。ケストのSがプロセッサ割当て量の適知要求を紹行すると、作変のVMのプロセッサ側当て量33を知ることができる。大にアストのSがプロセッサ使用時間を知ることができる。当ケストのSの制御下の運用プログラムは各VMのプロセッサ使用時間を到ることができる。当ケストのSの制御下の運用プログラムは各VMのプロセッサ的目時間を計算することができる。計算することができる。計算された各VMのプロセッサ使用時間を計算することができる。計算された各VMのプロセッサ使用時間と計算することができる。計算された各VMのプロセッサ使用時間と

変更が必要であれば、ゲスト0Sを介してプロセッサ割 によって各VMのプロセッサ割当て量33の設定が妥当 であるかどうか判定できる。プロセッサ割当て量33の ついての統計情報を得ることができる。さらに母の時間 運用プログラムが運用スケジュール5に従って所定の時 刻になったとき関連する VMについてのプロセッサ勧当 せ、逆にVM2~2のプロセッサ割当て置を減少させる 当で量の変更要求を発行し、目的とするVMのプロセッ サ割当で量33を変更できる。また各VMの実際のプロ セッサ使用時間を記憶装置に蓄積すれば、VMの稼働に て量を変更することによって目的を進成することができ などである。また例えばVM2-1を現用系、VM2-帯と夜の時間帯でVMの稼働状態を変更する場合には、 2を待機系とするホットスタンバイシステムにおいて、 る。例えばVM2~1のプロセッサ割当て最を増加さ ハードウェアの障害又はソフトウェアのバグなどによ

リ、現用系から特徴ネペント・フェイのハクなどにより、現用系から特徴系ペンステムを切り換えるとき、シスナムの切り換え後とだとにVM2ー1とVM2ー2のケイスライスを創当てるようにVM3ー2に多くのタイムフライスを創当てるようにVM3ー2に多くのタインラとがVMと見割場である。なお2組の実計算機の各々に同一パージョンのVMC Pと制御されるVMとを設定し、一方の計算機上のVMを現用系、他方の計算機上のVMを存成がよったトスタンペインステムでもVMのプロセッサ割当て最を変更できる。一方の計算機上のVMとが通信を行うたかに、両計算機が通信器といいある。

【0021】本実施的によれば、計算機の運用スケジュールに従って目的の時刻に各VMのプロセッ中創当て屋をオペレータの介入なしで変更することができる。またホットスタンパイシステムにおいて、現用系のVMから特徴系のVMへ切り換えたときただちに各VMのプロセッ中割当て量を変更することができる。

[0022]

処理を終了する。プロセッサ削当て属性4 1 が占有であれば(ステップ 1 2 占有)、完了コード6 8 にエラー終

了コードを格納して(ステップ18)、処理を終了す

【発明の効果】本発明によれば、外部条件の変化に応じて関連するVMのプロセッキ割当て量をオペレータの介入なしで変更できるとともに、プロセッキ割当て量の設定値と実際のプロセッキ使用時間とを比較することにより、プロセッキ割当て盛の調整を自動的に行うことがで

|図面の簡単な説明|

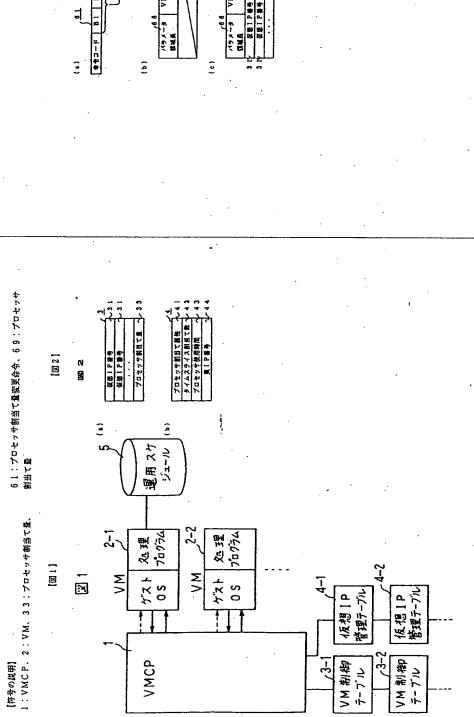
[図1] 実施例の仮想計算機システムの構成を示す図で * * 【図2】実施例のVM制御テーブル3及び仮想1P管理テーブル4のデータ形式を示す図である。

【図3】実施例のプロセッサ割当て程変更命令とそのバラメータ領域のデータ形式を示す図である。

【図4】プロセッサ割当て量変更命令の処理を行うVM CPlの処理の流れを示すフローチャートである。

JEST AVAILABLE COPY

特開平9-26889



4 - C L R

VM / B

プロセット部間上書

特閒平9-26889

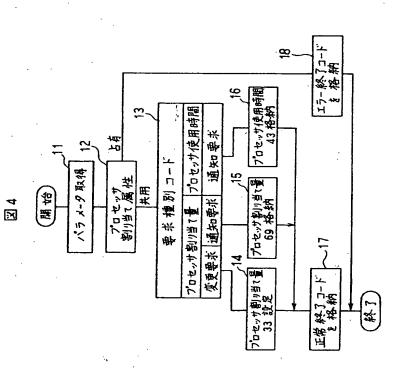
华開平9-26889

3

[图3]

60 83

[84]



ST AVAILABLE COPY